

PAT-NO: JP404287888A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04287888 A

TITLE: VARIABLE CAPACITY SCROLL COMPRESSOR

PUBN-DATE: October 13, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMOTO, TAKAYUKI

TSUKAGOSHI, YASUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SANDEN CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03074434

APPL-DATE: March 15, 1991

INT-CL (IPC): F04C018/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a variable capacity scroll compressor of excellent responsiveness enabling automatic mechanical capacity control and the considerable reduction of a manufacturing cost.

CONSTITUTION: A by-pass passage is provided with a movable piston-type control valve 20. This by-pass passage is to return a fluid in a compression stroke onto the inlet side. The piston-type control valve 20 is operated by the force relation among inlet pressure, intermediate pressure, discharge pressure and spring force. The by-pass passage is thus controlled by the piston-type control valve.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-287888

(43) 公開日 平成4年(1992)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 4 C 18/02

識別記号

3 1 1 X 8608-3H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-74434

(22) 出願日 平成3年(1991)3月15日

(71) 出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72) 発明者 松本 隆行

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

(72) 発明者 塚越 康弘

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

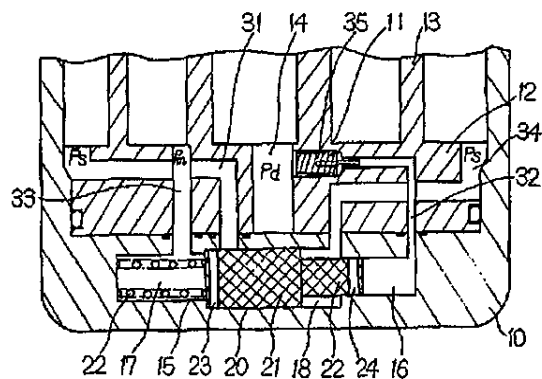
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 可変容量スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 容量を機械的に自動的に制御し、製造コストを大幅に低減させることができ、かつ応答性に優れた可変容量スクロール圧縮機を提供すること。

【構成】 バイパス通路に可動なピストン式制御弁20を設ける。バイパス通路は圧縮途中の流体を吸入側に戻すためのものである。ピストン式制御弁は吸入圧力、中間圧力、吐出圧力、及びスプリング力の力関係により作動する。こうしてピストン式制御弁でバイパス通路を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 板体の一面上にうず巻体を設けた第1及び第2のスクロール部材を、両うず巻体が角度をずらせてかみ合った状態に互いに重ね合わせ、上記第1のスクロール部材を円軌道上を運動するように上記第2のスクロール部材に対して動かして両うず巻体間に閉塞された空間を形成しつつ該空間に流体を取り込み、上記第1のスクロール部材の運動に伴い該空間を中心方向に移動せしめかつ容積の減少を伴わせて一方方向性連続流体圧縮作用を行わせるようになし、さらに圧縮途中の流体を吸入側に戻すためのバイパス通路と、該バイパス通路を制御するための制御弁装置とを設けた可変容量スクロール圧縮機において、上記制御弁装置は上記バイパス通路に臨む可動なピストン式制御弁を有し、該ピストン式制御弁を吸入圧力、中間圧力、吐出圧力、及びスプリング力の力関係により作動するようにしたことを特徴とする可変容量スクロール圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は可変容量スクロール圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】 スクロール圧縮機は一般に、板体の一面上にうず巻体を設けた第1及び第2のスクロール部材を、両うず巻体が角度をずらせてかみ合った状態に互いに重ね合わせた構造を有している。そして第1のスクロール部材を円軌道上を運動するように第2のスクロール部材に対して動かして両うず巻体間に閉塞された空間を形成しつつ該空間に流体を取り込む。第1のスクロール部材の運動に伴い、閉塞された空間は中心方向に移動する。その際、閉塞された空間の容積は徐々に減少する。こうして一方方向性連続流体圧縮作用を行うようになっている。

【0003】 さらに最近では、圧縮途中の流体を吸入側に戻すためのバイパス通路と、そのバイパス通路を開閉制御するための制御弁装置とを設け、容量を可変にしたスクロール圧縮機が提案されている（特開昭64-8391号公報及び実開平1-91092号公報参照）。それによるとバイパス通路を閉じた状態では比較的大容量の圧縮機として作動するが、バイパス通路を開くと比較的小容量の圧縮機に切替わる。

【0004】 この種の可変容量スクロール圧縮機は、例えば車両用空調装置等の冷凍回路に含まれる。その場合、バイパス通路を開閉制御するための制御弁装置の動作は、冷凍回路の状態等に基づいて圧縮機の外部にて作られた制御信号によって電気的に制御され、これにより容量が変更される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上述した従来の可変容量スクロール圧縮機にあっては、制御信号

を生成するための装置を必要とする上に、その制御信号によって容量を電気的に制御するのは制御自体を複雑にするという問題がある。また容量を制御するための制御弁は10数種類の構成部品からならざるを得ず、かつ高価な電磁弁やダイヤフラム、ベローズ等が使用されているため、制御弁部のコストは圧縮機を構成する部品の中で最も大きな割合を占めているのが現状である。

【0006】 それ故に本発明の課題は、容量を機械的に自動的に制御し、製造コストを大幅に低減させることができ、かつ応答性に優れた可変容量スクロール圧縮機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、板体の一面上にうず巻体を設けた第1及び第2のスクロール部材を、両うず巻体が角度をずらせてかみ合った状態に互いに重ね合わせ、上記第1のスクロール部材を円軌道上を運動するように上記第2のスクロール部材に対して動かして両うず巻体間に閉塞された空間を形成しつつ該空間に流体を取り込み、上記第1のスクロール部材の運動に伴い該空間を中心方向に移動せしめかつ容積の減少を伴わせて一方方向性連続流体圧縮作用を行わせるようになし、さらに圧縮途中の流体を吸入側に戻すためのバイパス通路と、該バイパス通路を制御するための制御弁装置とを設けた可変容量スクロール圧縮機において、上記制御弁装置は上記バイパス通路に臨む可動なピストン式制御弁を有し、該ピストン式制御弁を吸入圧力、中間圧力、吐出圧力、及びスプリング力の力関係により作動するようにしたことを特徴とする可変容量スクロール圧縮機が得られる。

【0008】

【実施例】 図1は本発明の一実施例による可変容量スクロール圧縮機の要部を示している。

【0009】 この可変容量スクロール圧縮機は、ケーシング10と、このケーシング10に固定された固定スクロール部材11と、この固定スクロール部材11に重ね合わされる可動スクロール部材（図示省略）とを含んでいる。固定スクロール部材11は板体12の一面上にうず巻体13を設けたものである。可動スクロール部材も同様な構成を有している。

【0010】 固定及び可動スクロール部材を両うず巻体が角度をずらせてかみ合った状態に互いに重ね合わせる。そして可動うず巻体を円軌道上を運動するように固定スクロール部材11に対して動かして両うず巻体間に閉塞された空間を形成しつつ該空間に流体を取り込む。可動スクロール部材の運動に伴い、閉塞された空間は中心方向に移動する。その際、閉塞された空間の容積は徐々に減少する。こうして一方方向性連続流体圧縮作用を行った後、圧縮された流体を板体1の中央の吐出孔14から吐出室（図示せず）に吐出するようになっている。勿論、吐出室から流体は吐出ポート（図示せず）を通して

圧縮機外部に吐出される。

【0011】ケーシング10の端部には一軸方向に直線的にのびた空所15が形成されている。空所15は比較的小径の上下端部16, 17と比較的大径の中間部18とを有している。空所15にはピストン式制御弁20が一軸方向でスライド可能に配されている。ピストン式制御弁20は、空所15の中間部18に一軸方向でスライド可能に嵌合した大径部21と、この大径部21と一体でかつ空所15の上端部16にスライド可能に嵌合した小径部22とを有している。ピストン式制御弁20の大径部21及び小径部22にはそれぞれピストンリング23, 24が備えられている。ピストンリング23, 24は通常のピストンリングと同等な封止作用を果すものである。

【0012】空所15の下端部17には圧縮ばね22が配されている。圧縮スプリング22はそのスプリング力でピストン式制御弁20の大径部21を空所15の上端部16に向けて押圧している。

【0013】さらに空所15の中間部18を固定スクロール部材11の周囲の流体取り込み空間25に連通させた第1の通路31と、空所15の上端部16を吐出孔14に連通させた第2の通路32と、空所15の下端部17を流体圧縮途中の空間、即ち、中間圧をもつ空間に連通させる第3の通路33と、空所15の中間部18のうち上端部16に隣接した部分を流体取り込み空間25に連通させた第4の通路34とを備えている。なお第2の通路32にはフィルター35が備えられている。

【0014】図1に加えて図2をも参照して、吸入圧を $P_s$ 、吐出圧を $P_d$ 、及び中間圧を $P_m$ とする。またピストン式制御弁20の大径部21の外径を $\Phi_1$ 、小径部22の外径を $\Phi_2$ とする。

【0015】この結果、図2の状態ではピストン式制御弁20に次式(1)、(2)、(3)、(4)で示す $F_b$ 、 $F_s$ 、 $F_d$ 、及び $F_m$ の4つの力が作用する。但し $k$ は圧縮スプリング22のばね定数、 $\Delta l$ はその圧縮長である。

$$F_b = k \Delta l \quad \dots(1)$$

$$F_s = \pi/4 (\Phi_1^2 - \Phi_2^2) \times P_s \quad \dots(2)$$

$$F_d = \pi/4 \cdot \Phi_2^2 \times P_d \quad \dots(3)$$

$$F_m = \pi/4 \cdot \Phi_1^2 \times P_m \quad \dots(4)$$

さて始動前には、吸入圧( $P_s$ )、中間圧力( $P_m$ )、吐出圧力( $P_d$ )は互いに等しいため、ピストン式制御弁20は図3のようにスプリング力( $F_b$ )により空所15の上部、即ち上端部16側に押し上げられている。この状態では、第1の通路31と第3の通路33とが空所15を介して連通している。したがってこの圧縮機は最小容量状態にある。ここで第1の通路31、第3の通路33、及び空所15は合わせて、圧縮途中の流体を吸入側に戻すためのバイパス通路を構成している。

【0016】圧縮機駆動時に吐出圧力が上昇すると、 $F_d > (F_b + F_m)$  となりピストン弁が動きだし、さら

に、圧縮機の回転数に対して熱負荷が大きいと、吸入圧及び吐出圧が高くなる。このとき、ピストン式制御弁20の上部に加わる力( $F_s + F_d$ )が下部に加わる力( $F_m + F_b$ )よりも大きくなると、ピストン式制御弁20は図1や図2のように下部へ押し下げられ、最大容量運転となる。

【0017】圧縮機の回転数に対して熱負荷が小さいと、吸入圧及び吐出圧が低下する。このとき、ピストン式制御弁20の上部に加わる力( $F_s + F_d$ )が下部に加わる力( $F_m + F_b$ )よりも小さくなると、ピストン式制御弁20は上部へ移動し、第1の通路31と第3の通路33とを空所15を介して連通させる。こうして所望の容量制御状態が得られる。

【0018】なお第3の通路33に逆止弁を設けることは好ましい。それによれば中間圧力の低下が少なくなるより早く容量制御状態になる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、容量を機械的に自動的に制御するようにした可変容量スクロール圧縮機を提供することができる。さらに容量制御を行う制御弁を単一部品のみとすることが可能になり、可変容量圧縮機の製造コストを大幅に低減させることができる。また制御時のピストン弁(制御弁)の動きの速さは、バネ定数と、ピストン弁の大径部と小径部との関係とにより任意に設定することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による可変容量スクロール圧縮機の要部のみの断面図である。

【図2】図1の可変容量スクロール圧縮機の最大容量状態を示す作用説明図である。

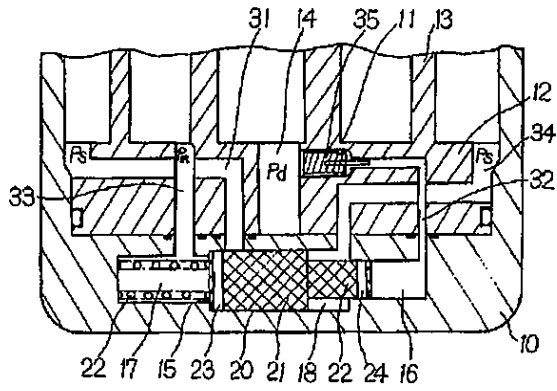
【図3】図1の可変容量スクロール圧縮機の最小容量状態を示す作用説明図である。

- 10 ケーシング
- 11 固定スクロール部材
- 12 板体
- 13 うず巻体
- 14 吐出孔
- 15 空所
- 16 上端部
- 17 下端部
- 18 中間部
- 20 ピストン式制御弁
- 21 大径部
- 22 小径部
- 31 第1の通路
- 32 第2の通路
- 33 第3の通路
- 34 第4の通路
- 35 フィルター

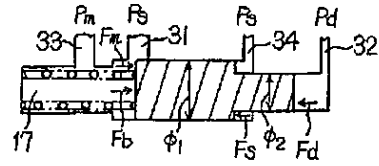
(4)

特開平4-287888

【図1】



【図2】



【図3】

